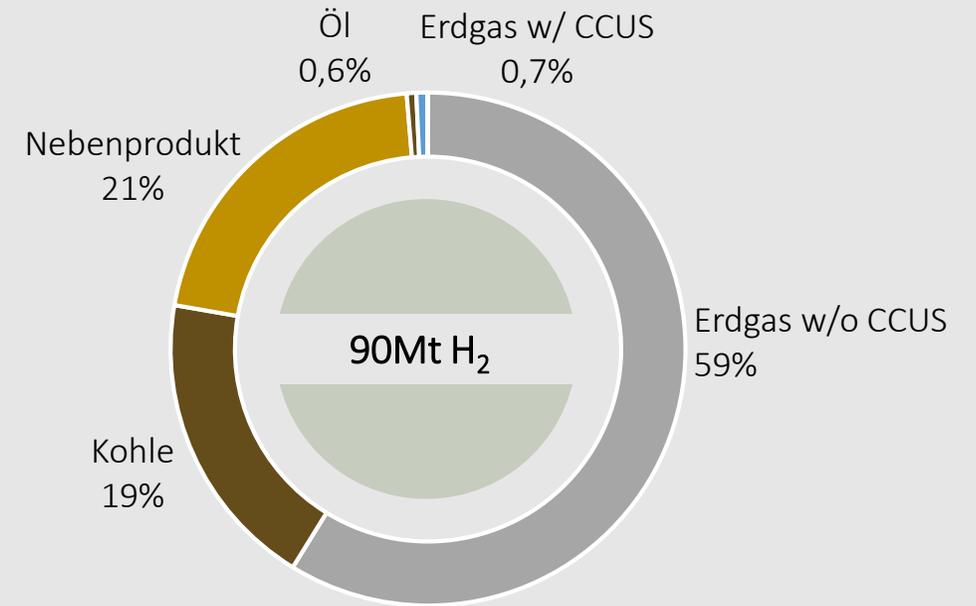
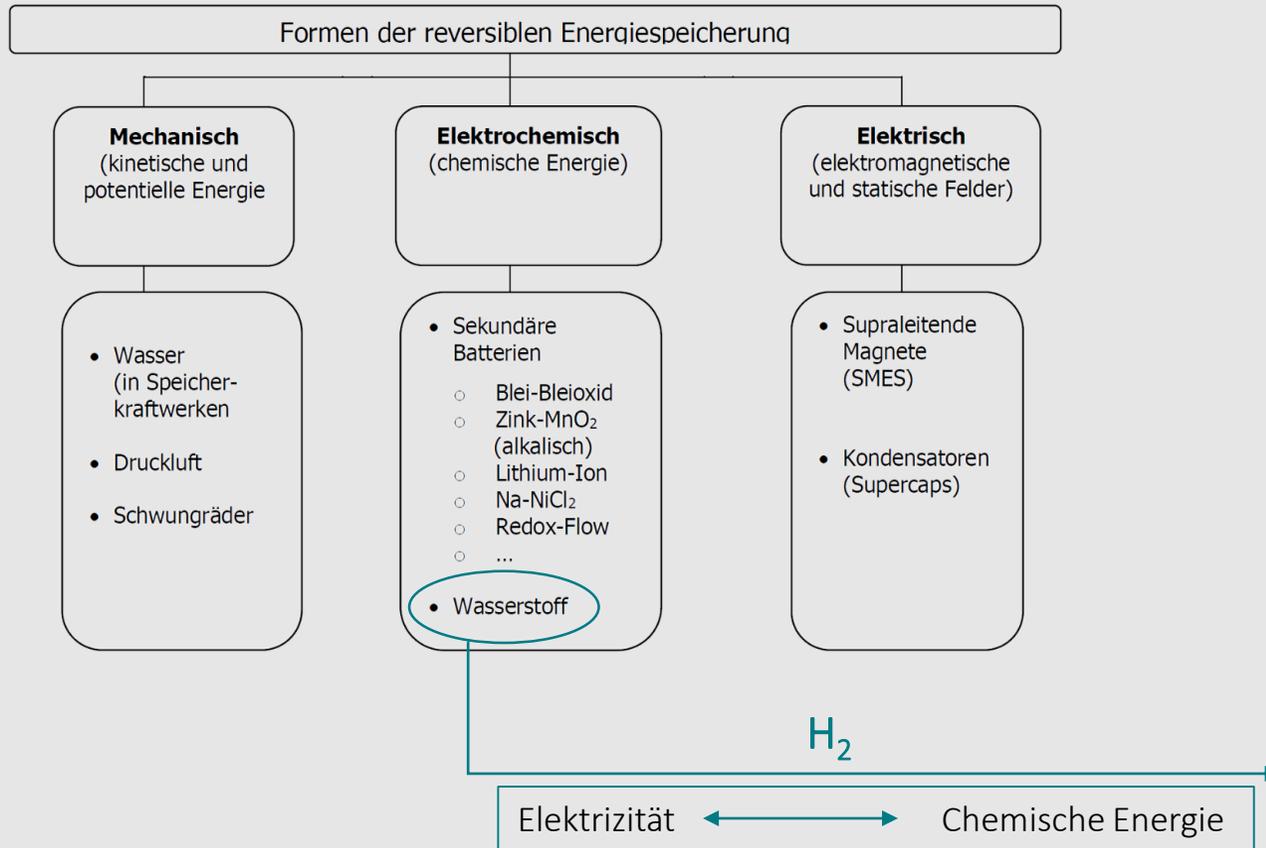


# Innovative Materialien für einen grünen Wasserstoff-Kreislauf

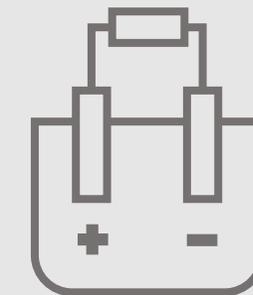
Daniela Neumüller, Lukas Schweiger, Christoph Gammer, Florian Spieckermann, Daniel Kiener, Gregor Mori, Werner Sitte, Jürgen Eckert



# Energiespeicherung

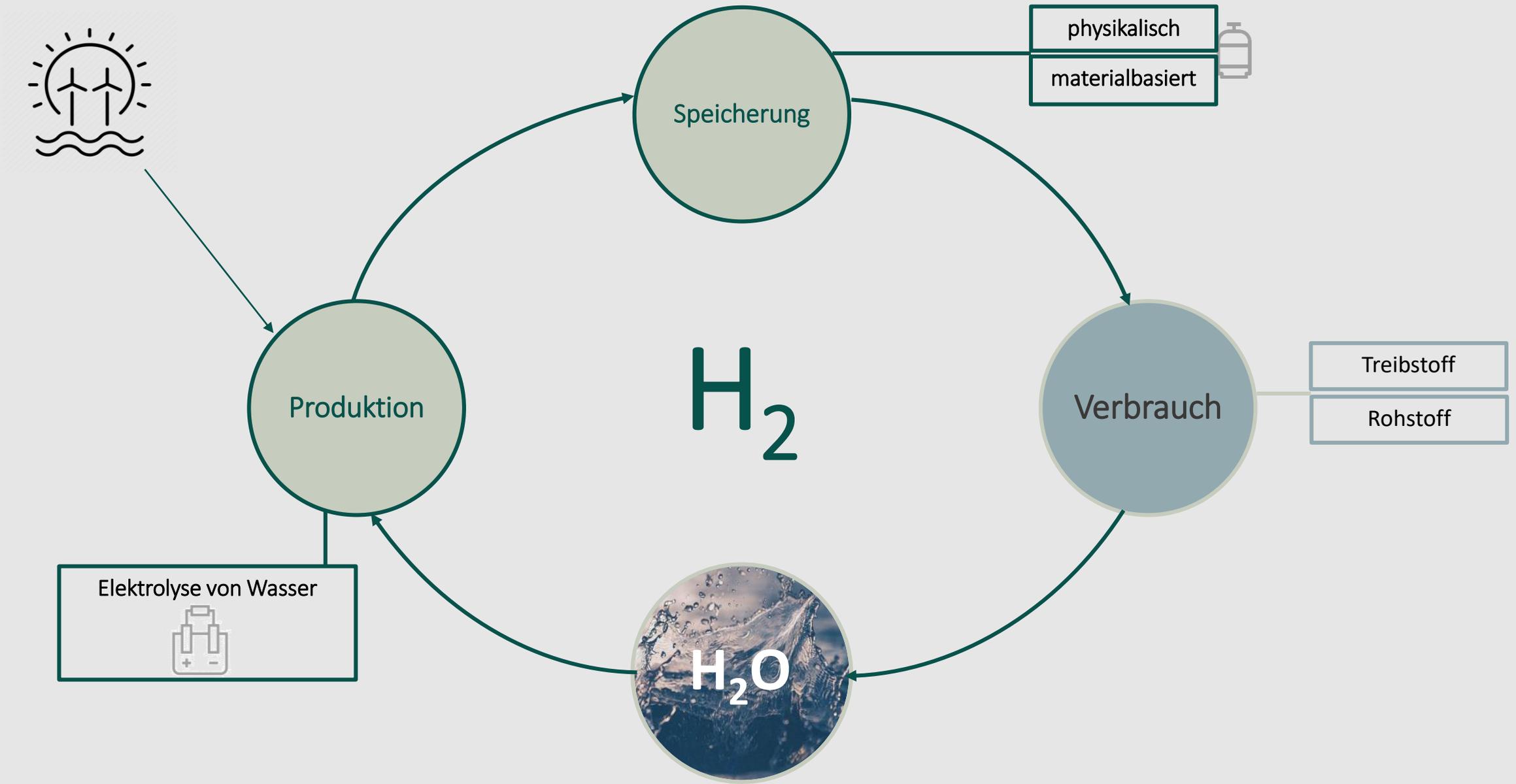


Weltweite Wasserstoff Produktion, 2020  
 Global Hydrogen Review 2021. *Glob. Hydrog. Rev. 2021* (2021)  
 doi:10.1787/39351842-en.



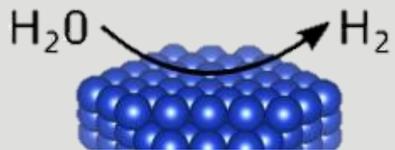
Elektrolyse  
 ~0,03%

Kosten  
 Verfügbarkeit

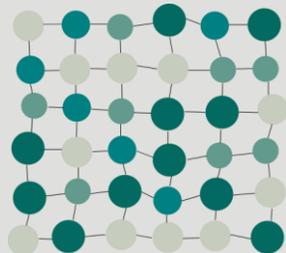


## Katalytische Elektroden- Materialien (HER)

Untersuchung  
grundlegender  
Elektrodenreaktionen

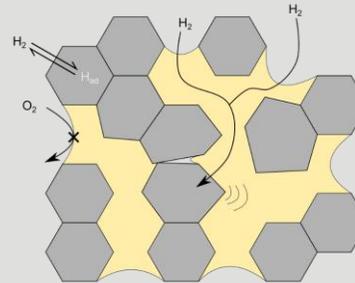


Hochentropie-  
legierungen als Chance  
in der Katalyse

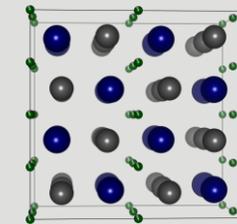


## Materialien für die $H_2$ Speicherung

Entwicklung  
neuartiger reversibler  
Kompositspeicher



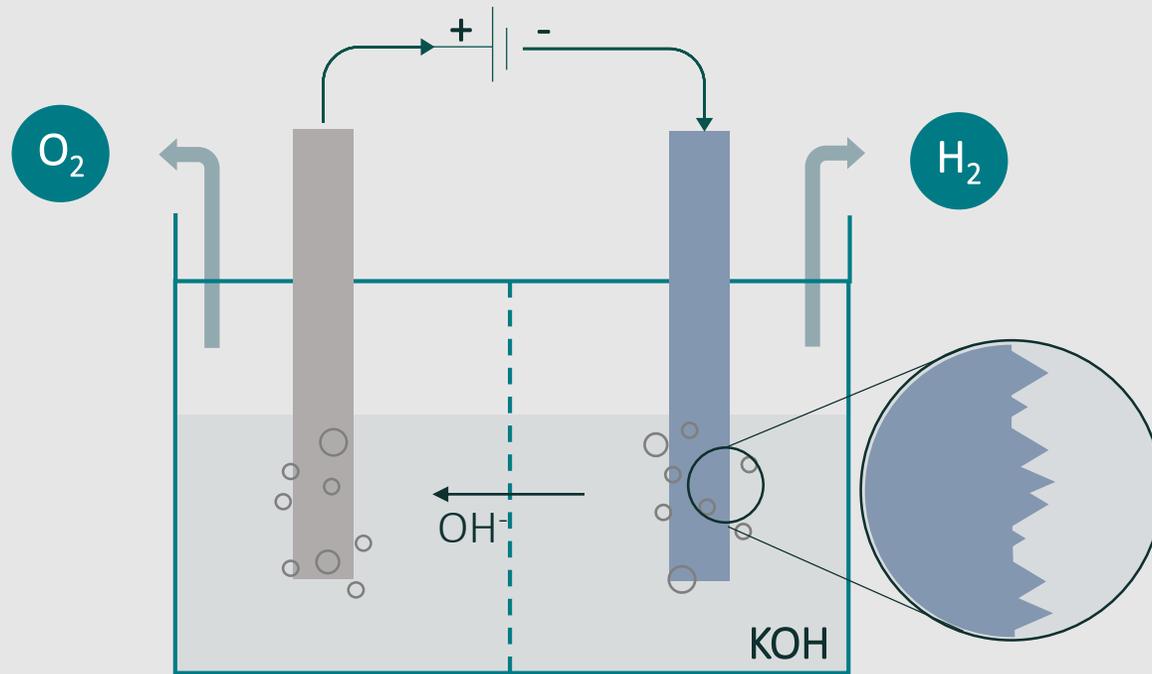
Untersuchung  
grundlegender  
Parameter an  
Modellsystemen



Produktion

Speicherung

# Elektrolyse



## Elektrodenmaterialien



EFFEKTIVITÄT



BESTÄNDIGKEIT



REZYKLIERBARKEIT



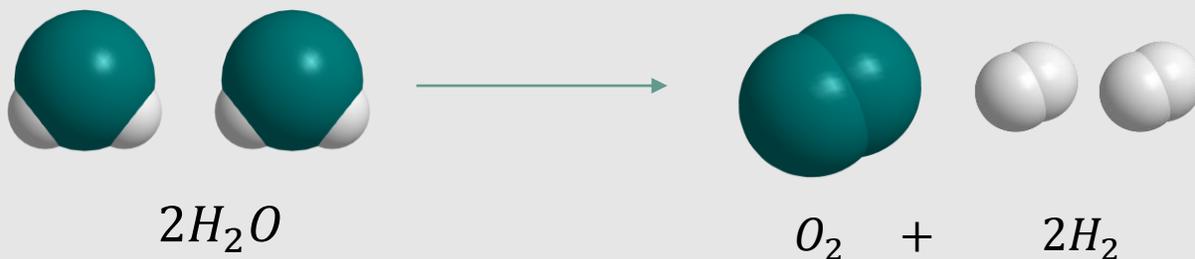
NACHHALTIGKEIT



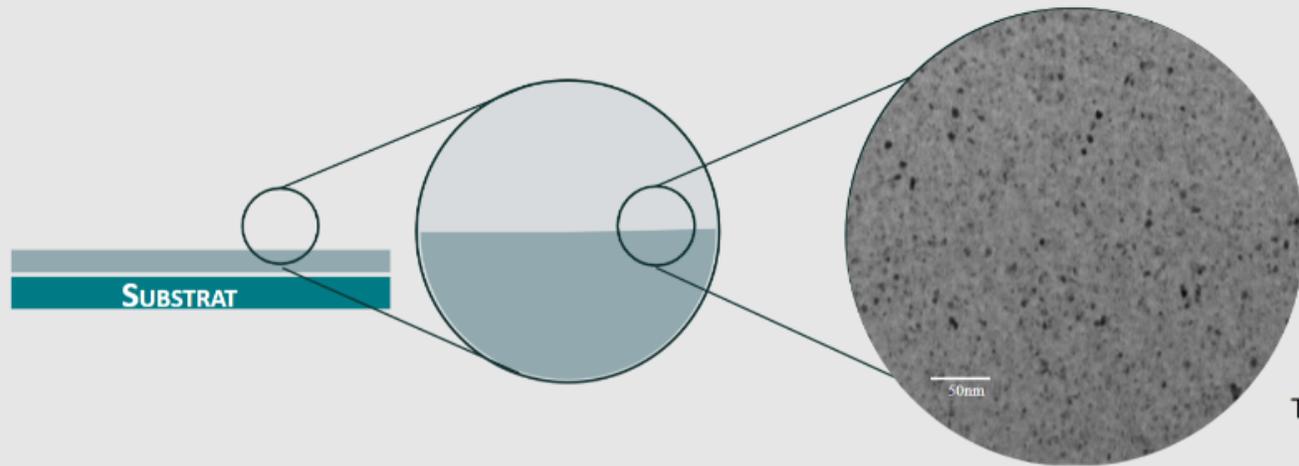
WIRTSCHAFTLICHKEIT



VERFÜGBARKEIT



# Katalytische Aktivität



TEM image of sputter deposited Ni (HV=120 kV)

## Typische Materialien in der Elektrolyse-HER

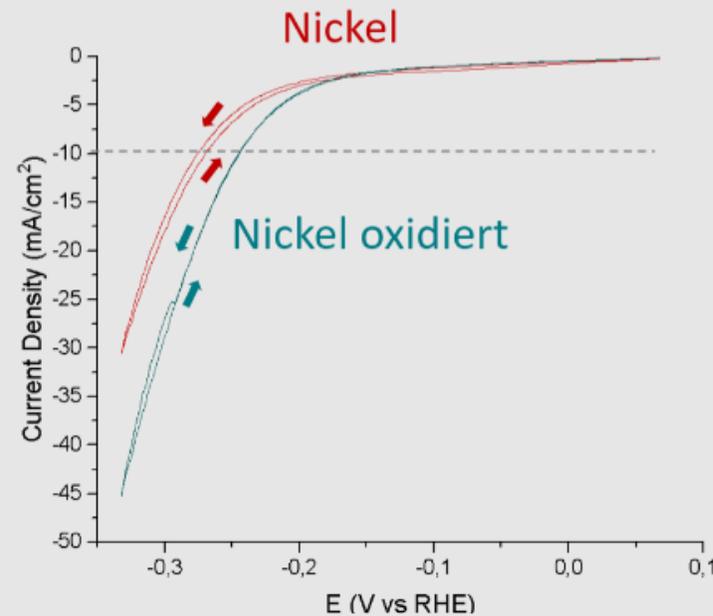
- Platingruppenmetalle (PGM)
- Eisen, Cobalt, **Nickel**
- Legierungen
- Metall-sulfide, -selenide, -nitride, -carbide
- Raney-type Nickel
- Stahl



Zyklovoltammetrie

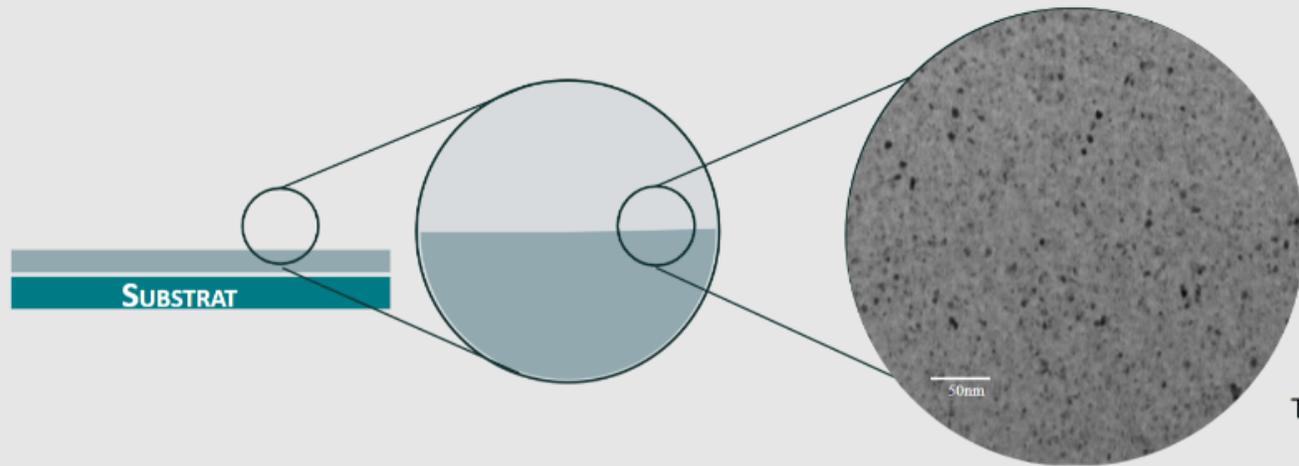
HER

(Hydrogen Evolution Reaction)



Bestimmung der Nickel Dünnschicht Aktivität durch Zyklovoltammetrie. Die Bewertung der Wirksamkeit erfolgt durch den Vergleich der Potentiale (E) bei 10mV/cm<sup>2</sup>

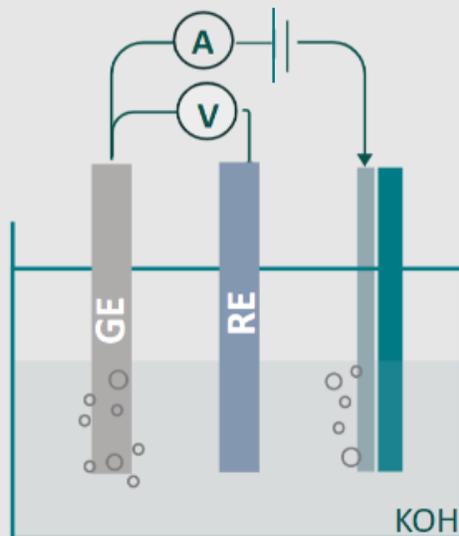
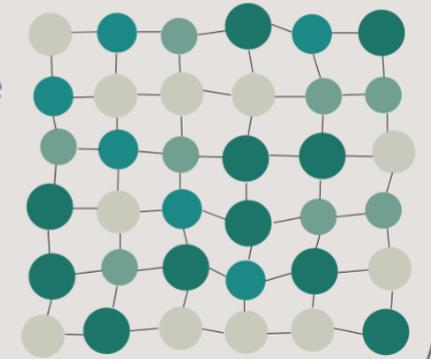
# Katalytische Aktivität



TEM image of sputter deposited Ni (HV=120 kV)

## Hochentropielegierungen

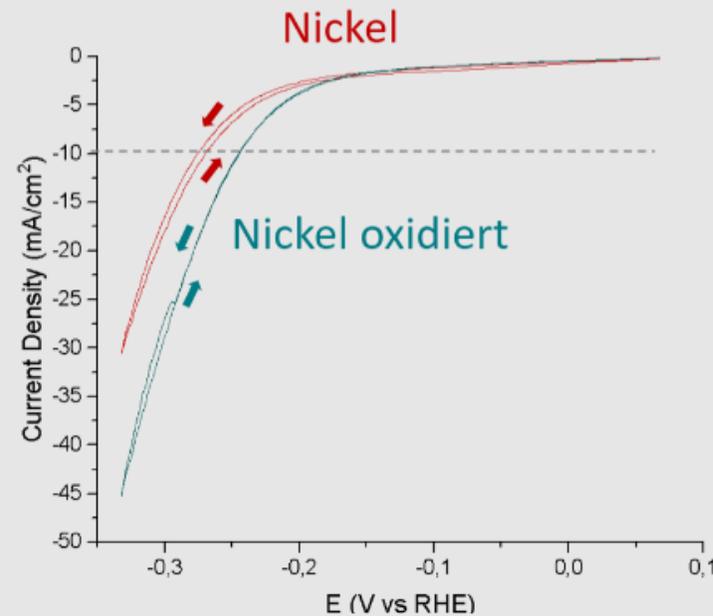
- mehrere Legierungselemente
- Mischkristalle
- Wahrscheinlichkeit eines katalytisch aktiven Zentrums erhöht



Zyklovoltammetrie

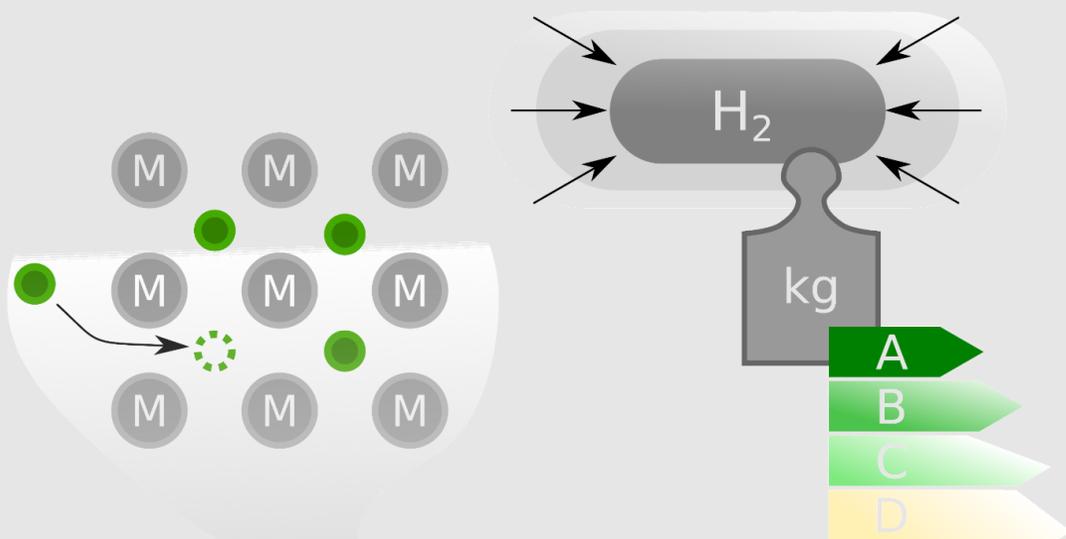
HER

(Hydrogen Evolution Reaction)



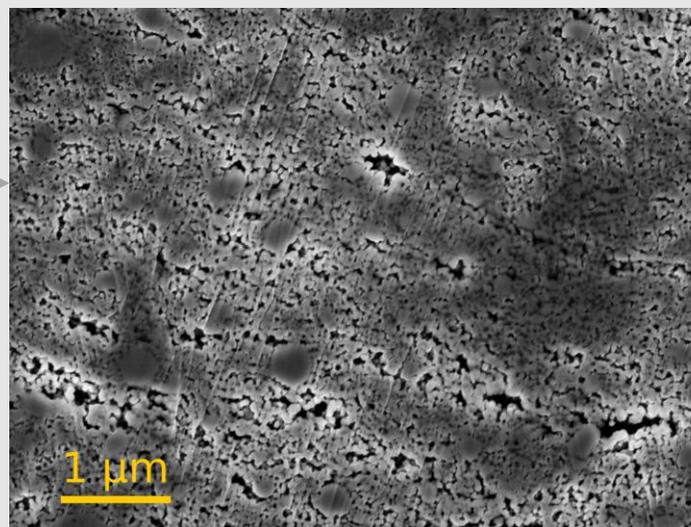
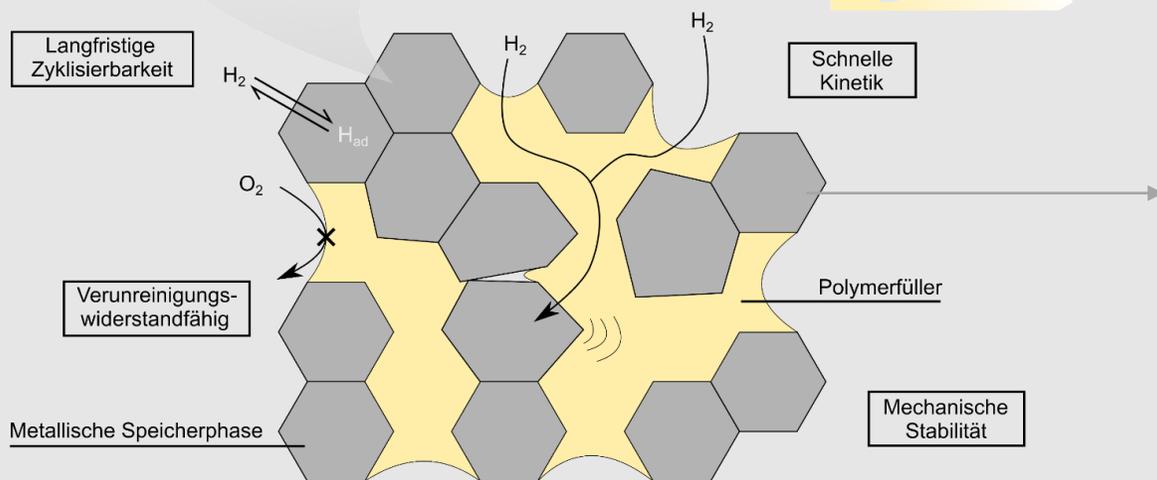
Bestimmung der Nickel Dünnschicht Aktivität durch Zyklovoltammetrie. Die Bewertung der Wirksamkeit erfolgt durch den Vergleich der Potentiale (E) bei  $10 \text{ mA/cm}^2$

# Speicher



- Geringes Volumen
- Hohe Masse
- Energieeffizient

Poröse Metallhydride (MH) versprechen eine schnelle und effiziente H<sub>2</sub> Speicherung



Elektronenmikroskopische Aufnahme von porösem FeTi zur effektiven Speicherung von Wasserstoff.